

JP2005012040

Publication Title:

WORKING DEVICE AND METHOD THEREFOR

Abstract:

Abstract of JP2005012040

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve overlapping precision, and to provide a working device and a method excellent in the performance and productivity of a semiconductor device.

SOLUTION: This working device for bringing a mold formed with a projection and recess pattern into contact with a resist on a substrate to transfer the pattern to the resist is provided with a rotating mechanism which rotates the mold, and a magnification changing means which makes the moving distance of the rotary shaft of the mold different from the moving distance of the mold on the resist.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-12040

(P2005-12040A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/027

F I

H01L 21/30

502D

テーマコード (参考)

5F046

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-175926 (P2003-175926)
(22) 出願日 平成15年6月20日 (2003. 6. 20)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100110412
弁理士 藤元 亮輔
(72) 発明者 江渡 良
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内
Fターム (参考) 5F046 AA25 BA10 DA30

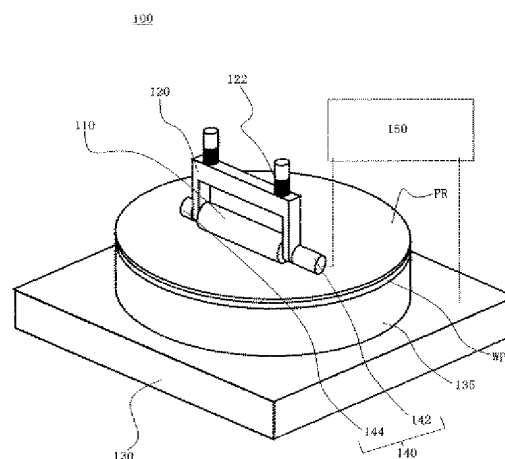
(54) 【発明の名称】 加工装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】重ね合わせ精度を向上させ、半導体デバイスの性能及び生産性に優れた加工装置及び方法を提供する。

【解決手段】凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、前記モールドを回転させる回転機構と、前記モールドの回転軸の移動距離と前記モールドの前記レジスト上での移動距離とを異ならせる倍率変更手段とを有することを特徴とする加工装置を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、
前記モールドを回転させる回転機構と、
前記モールドの回転軸の移動距離と前記モールドの前記レジスト上での移動距離とを異ならせる倍率変更手段とを有することを特徴とする加工装置。

【請求項2】

凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、
前記モールドを回転させる回転機構と、
前記モールドを前記基板に対して平行に移動させる移動機構と、
前記レジストに転写される前記パターンを所望の転写倍率に変更する倍率変更手段とを有することを特徴とする加工装置。

【請求項3】

凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、
前記モールドの前記パターンを有する面のうち前記レジストの表面と接触した距離と、前記レジストの表面のうち前記モールドの前記パターンを有する面と接触した距離とを異ならせることが可能であることを特徴とする加工装置。

【請求項4】

前記モールドは、前記レジストと接触する曲面形状の転写面を有し、
前記回転機構は、前記曲面形状の軸を中心として前記モールドを回転させることを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項5】

前記倍率変更手段は、前記モールドの直径を D [mm]、前記モールドの回転数を a [rpm]としたとき、前記モールドを前記基板と平行に移動させる手段の移動速度を $aD\pi$ [mm/s]とは異なる速度で移動させることを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項6】

前記倍率変更手段は、前記モールドの直径を D [mm]、前記モールドの転写時間を S [sec]としたとき、前記モールドを前記基板と平行に移動させる手段の移動速度を $D\pi/S$ [mm/s]とは異なる速度で移動させることを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項7】

前記基板を駆動する駆動機構を更に有することを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項8】

前記倍率変更手段は、前記パターンの所望の転写倍率に基づいて、前記モールドの回転速度を制御する制御部を有することを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項9】

前記倍率変更手段は、前記パターンの所望の転写倍率に基づいて、前記基板に対して平行に移動する前記モールドの移動速度を制御する制御部を有することを特徴とする請求項1又は2記載の加工装置。

【請求項10】

前記倍率変更手段は、前記パターンの所望の転写倍率に基づいて、前記基板の走査速度を制御する制御部を有することを特徴とする請求項7記載の加工装置。

【請求項11】

凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させ、当該レジストに前

記パターンを所望の転写倍率で転写する加工方法であって、
前記所望の転写倍率に基づいて、前記基板に対して平行な方向への前記モールドと前記基板との相対移動速度を算出するステップと、
前記算出ステップで算出された前記相対移動速度で前記モールド及び前記基板とを相対的に移動させるステップとを有することを特徴とする加工方法。

【請求項12】

前記算出ステップは、前記モールドの回転速度、前記基板と平行に移動する前記モールドの移動速度、前記基板の走査速度の一又は複数を算出することを特徴とする請求項1記載の加工方法。

【請求項13】

前記移動ステップは、前記算出ステップで算出された前記モールドの回転速度、前記基板と平行に移動する前記モールドの移動速度、前記基板の走査速度の一又は複数を組み合わせて、前記モールド及び前記基板を移動させることを特徴とする請求項12記載の加工方法。

【請求項14】

請求項1乃至13のうちいずれか一項記載の加工装置を用いてパターンを基板上のレジストに転写するステップと、

前記基板にエッチングを行うステップとを有することを特徴とするデバイス製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般には、加工装置及び方法に係り、特に、原版となるモールドのパターンをウェハ等の基板へ転写する加工装置及び方法に関する。本発明は、特に、ナノインプリントリソグラフィーを利用する加工装置及び方法に好適である。

【0002】

【従来の技術】

紫外線やX線、あるいは、電子ビームによるフォトリソグラフィーを用いた半導体デバイスへの微細パターンの形成方法に代わる技術としてナノインプリントリソグラフィーがある。従来のナノインプリントリソグラフィーによる微細パターンのパターンニング方法としては、例えば、ローラーナノインプリントが挙げられる（例えば、非特許文献1参照。）

【0003】

図10は、従来のローラーナノインプリントを説明するための概略模式図である。図10を参照するに、原版となるパターンが描かれたモールド1000は、ローラー1100の周りにパターンニングされた金属性薄膜1200を曲げて装着することで構成される。一方、ウェハ2000は、パターンが形成されるレジスト2200を基板2100に塗布することで構成される。

【0004】

そして、モールド1000とウェハ2000を対向させ、モールド1000をレジスト2200に押し付けることによって、モールド1000に描かれたパターンをレジスト2200に転写する。転写は、モールド1000のパターンに従ってレジスト2200に凹凸が形成され、その後、リアクティブイオンエッチング（RIE）によってパターンニングが行われる。

【0005】

【非特許文献1】

J. Vac. Sci. Technol. B16(16)、Nov/Dec1998、p. 3926-p. 3928

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のナノインプリントリソグラフィーによる微細パターンのパターンニング方法は、レジストへモールドのパターンを直接転写するため、被転写面とモールドの相

対的な大きさの差、即ち、倍率が異なっている場合でも、そのまま転写することになる。従って、半導体デバイスを製造する際の重ね合わせ精度が悪化し、半導体デバイスの性能及び生産性（スループット）の低下を招いてしまう。

【0007】

そこで、本発明は、重ね合わせ精度を向上させ、半導体デバイスの性能及び生産性に優れた加工装置及び方法を提供することを例示的目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての加工装置は、凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、前記モールドを回転させる回転機構と、前記モールドの回転軸の移動距離と前記モールドの前記レジスト上での移動距離（前記モールドの前記パターンを有する面が前記レジストの表面と接触した距離）とを異ならせる倍率変更手段とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明の別の側面としての加工装置は、凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、前記モールドを回転させる回転機構と、前記モールドを前記基板に対して平行に移動させる移動機構と、前記レジストに転写される前記パターンを所望の転写倍率に変更する倍率変更手段とを有することを特徴とする。

【0010】

本発明の別の側面としての加工装置は、凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させて、当該レジストに前記パターンを転写する加工装置であって、前記モールドの前記パターンを有する面のうち前記レジストの表面と接触した距離と、前記レジストの表面のうち前記モールドの前記パターンを有する面と接触した距離とを異ならせることが可能であることを特徴とする。

【0011】

本発明の更に別の側面としての加工方法は、凹凸のパターンを形成したモールドを、基板上のレジストに接触させ、当該レジストに前記パターンを所望の転写倍率で転写する加工方法であって、前記所望の転写倍率に基づいて、前記基板に対して平行な方向への前記モールドと前記基板との相対移動速度を算出するステップと、前記算出ステップで算出された前記相対移動速度で前記モールド及び前記基板とを相対的に移動させるステップとを有することを特徴とする。

【0012】

本発明の更に別の側面としてのデバイス製造方法は、上述の加工装置を用いてパターンを基板上のレジストに転写するステップと、前記基板にエッチングを行うステップとを有することを特徴とする。

【0013】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施例によって明らかにされるであろう。

【0014】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施例によって明らかにされるであろう。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の一側面としての加工装置及び方法について説明する。なお、各図において、同一の部材については、同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。ここで、図1は、本発明の一側面としての加工装置100の例示的一形態を示す概略斜視図である。図2は、図1に示す加工装置100のモールド110の周囲を示す概略構成図である。図3は、図1に示す加工装置100における倍率補正を説明するため

の概略模式図である。

【0016】

加工装置100は、凹凸からなる所望のパターン（転写パターン）が形成された原版となるモールド110をモールド台120に保持する。モールド110は、図3に示すように、ローラー112の周りに転写パターン114aがパターンニングされた金属性薄膜114を曲げて装着するなど当業界で周知の技術によって作成される。ウェハWPは、ウェハステージ130上に搭載されたウェハチャック135に保持される。転写時は、被転写体となるウェハWPにパターンを形成するレジストPRを塗布する。レジストPRには、例えば、PMMA（polymethylmethacrylate）を用いる。

【0017】

図1には、円筒状に形成されたモールド110を示したが、モールド110の形状はこれに限らない。図4に示すように、シリンダリカルな形状を有するモールド110Aのベース部材のシリンダリカル面CDに、パターンニングされた薄膜を装着してもよい。あるいは、ウェハWPに対して凸形状を有すれば、断面が楕円やその他の形状であってもよい。ここで、図4は、シリンダリカルな形状を有するモールド110Aを示す概略模式図である。

【0018】

転写時は、モールド110とウェハWPの被転写面を押し付ける、即ち、物理的に接触させることが一般的である。このとき、ウェハステージ130をモールド110の方向に駆動させることによって接触させたり、アクチュエーター122でモールド台120ごとモールド110をウェハWP側に駆動することによって接触させたりすることが有効である。更に、かかる両者を用いてモールド110とウェハWPを接触させてもよい。そして、モールド110とウェハWPを相対的に移動させてウェハWP上のレジストPRに転写パターンを形成する。

【0019】

転写を行う際には、ウェハWPを走査駆動する。モールド110が円筒形状の場合は、中心軸116の周りにモールド110を回転させる回転機構140を設ける。シリンダリカルな形状を有するモールド110Aの場合は、シリンダリカル面CDの中心軸116Aの周りに回転させる回転機構を設ける。

【0020】

回転機構140は、例えば、高性能のACサーボモーター等で構成される駆動手段142と、高分解能のエンコーダー等で構成される検出手段144とを有する。駆動手段142及び検出手段144は、モールド台に設置されたモーター保持部124及びエンコーダー保持部126に保持される。

【0021】

回転機構140は、スループットを考慮しても数十乃至数百rpmとさほど高い回転速度を必要とせず、むしろ速度を僅かに変化させる制御性とモールド110が1周する間の角速度の変動を低く抑えることを重視することが望ましい。

【0022】

駆動手段142としては、サーボモーターをモールド110と直結してもよいし、ギア（ハーモニックドライブギヤ（ハーモニックドライブ株式会社製）等）144を介してモーターとモールド110を結合してもよい。その際に、一般のギアを組み合わせて減速機構を構成して用いる場合は、ギアの加工上の性質からギア1周の間にギアの接続された出力軸で数%以上の角速度のむらが出ることは避けられない。従って、本発明のように、モールド110が1周する間に角速度に変化が生じることが望ましくない場合には適用しない方が望ましい。適用する場合には、モールド110の中心軸116に高分解能のエンコーダーなどの検出手段144を接続して、検出手段144の出力から角速度のむらを計測し、モールド110の回転速度又はウェハWPの走査速度を角速度のむらを打ち消すように制御する必要がある。

【0023】

転写の際は、回転機構140を駆動しつつ、同時にモールド110の角速度にモールド110の直径を乗じた値と同じ速度でウェハWPを走査駆動すれば、モールド110の転写パターン114a(即ち、転写面)がウェハWP上を転がるように、モールド110をウェハWPに対して相対的に移動できる。なお、シリンдриカルな形状を有するモールド110Aの場合には、シリンдриカル面CDの中心軸116A相当に回転機構の回転中心を一致させなくても、図示しないリンク機構等を用いて、図5に示すように、仮想的に中心軸116Aに同様の動きをさせても効果は同じである。即ち、図3において、モールド110の直径を D [mm]、モールド110の回転速度を 60 [rpm]とするとウェハステージ130を $D\pi$ [mm/s]で駆動すればよい。ここで、図5は、シリンдриカルな形状を有するモールド110Aの転写時の動きを示す概略模式図である。

【0024】

以上から、図3(a)に示すように、転写において、モールド110はウェハWP上を転がるように移動し、パターンを転写している。ここでは、モールド110の転写面(パターンを有する面)とウェハWPとの間に相対速度差はない。換言すれば、モールド110の回転軸の移動距離とモールド110のレジストPR上での移動距離(モールド110の転写面がレジストPRの表面と接触した距離)は一致している。更に換言すれば、モールド110の転写面のうちレジストPRの表面と接触した距離と、レジストPRの表面のうちモールド110の転写面と接触した距離とは一致している。

【0025】

制御部150は、図3(b)に示すように、モールド110の回転速度とウェハWPの走査速度を制御し、モールド110の転写面とウェハWPとの間に相対速度差を生じさせることができる。換言すれば、モールド110の回転軸の移動距離とモールド110のレジストPR上での移動距離(モールド110の転写面がレジストPRの表面と接触した距離)とが異なっている。更に換言すれば、モールド110の転写面のうちレジストPRの表面と接触した距離と、レジストPRの表面のうちモールド110の転写面と接触した距離とは異なっている。モールド110の転写面とウェハWPとの間に相対速度差が生じると、転写される方向において、原版であるモールド110と転写像であるウェハ上のレジストPRに転写されたパターンとの間に寸法差が生じる。これを利用して倍率補正を行う。

【0026】

原版を縮小して転写する場合には、例えば、モールド110の回転速度を 60 [rpm]よりも速くすること、又は、ウェハWPの走査速度を $D\pi$ [mm/s]よりも遅くすることで転写像を原版より縮小することができる。また、原版を拡大して転写する場合には、例えば、モールド110の回転速度を 60 [rpm]よりも遅くすること、又は、ウェハWPの走査速度を $D\pi$ [mm/s]よりも速くすることで転写像を原版より拡大することができる。

【0027】

倍率補正を行わない場合のモールド110の回転速度、ウェハWPの走査速度等は、モールド110の転写面の形状から容易に決定される。かかる速度に対して所望の転写倍率を乗ずることで、倍率補正を行うための制御すべき速度も容易に決定される。

【0028】

モールド110の直径を D [mm]、モールド110の全周にパターンが形成されているとして、転写時間 0.1 [sec]と決めた場合、倍率補正がなければ、ウェハステージ130を $V=D\pi/0.1$ [mm/s]の速度で駆動すればよい。この場合、図3(a)に示すように、モールド110に形成されたパターンのピッチが $P1$ 乃至 $P5$ であれば、ウェハWPのレジストPRに転写される転写像のピッチ $M1$ 乃至 $M5$ は、 $M1$ 乃至 $M5=P1$ 乃至 $P5$ である。

【0029】

倍率3%の拡大像を転写するためには、ウェハステージ130を3%速く $V=1.03\times D\pi/0.1$ [mm/s]の速度で駆動すればよい。この場合は、図3(b)に示すように、ウェハWPのレジストPRに転写される転写像のピッチ $M1'$ 乃至 $M5'$ は、 $M1'$

乃至 $M5' = 1.03 \times P1$ 乃至 $P5$ となり、倍率補正が行われている。なお、ウェハステージ130を駆動する速度ではなく、モールド110の回転速度を3%遅くしても同様に倍率3%の拡大像を得られるが、スループットが3%低下することに留意する必要がある。

【0030】

ここまでは、倍率補正を行うための加工装置100の構成について説明してきたが、以下、図6及び図7を用いて、倍率補正を含め転写までの工程を、本発明の加工方法1000として説明する。図6は、本発明の一側面としての加工方法1000を説明するためのフローチャートである。

【0031】

図6を参照するに、まず、ウェハWPを搬送し、ウェハステージ130上に搭載されたウェハチャック135でウェハWPを保持する(ステップ1002)。図示しないアライメント測定系でモールド110とウェハWPの位置ずれを計測する。このとき、モールド110の大きさに対してウェハWPの倍率を算出し、その倍率補正量を決定する(ステップ1004)。

【0032】

次いで、ステップ1004で計測したモールド110とウェハWPの位置ずれに基づき、ウェハWPを転写ショット位置までウェハステージ130で移動させる(ステップ1006)。そして、パターンを転写するために、ウェハステージ130又はモールド台120上のアクチュエーター122の少なくともいずれか一方を駆動させて、モールド110とウェハWP上のレジストPR(被転写面)とを物理的に接触させる(ステップ1008)。

【0033】

モールド110とレジストPRを接触させたら、ウェハWPの転写ショット位置へモールド110のパターンが転写されるように、モールド110を回転させながらウェハステージ130を走査駆動する。このとき、モールド110の回転速度又はウェハステージ130の走査速度を所定の値から変化させることにより、ウェハWP上のレジストPRに転写される転写像の倍率を変化させる(ステップ1010)。

【0034】

以下、ウェハステージ130の走査速度を変化させることによって転写像の倍率を変化させる場合を説明する。図7は、図6に示すステップ1010の転写及び倍率補正の詳細なフローチャートである。

【0035】

図7を参照するに、まず、ステップ1004で決定された倍率補正量に対して、ウェハステージ130の走査速度を制御部150で決定する。具体的には、制御部150は、予め、転写時間とモールド110の形状及び大きさ等の情報を示す数式又はテーブルの少なくともいずれか一方を有し、かかる値から倍率補正を行わない場合(即ち、パターンをそのまま転写する場合)のウェハステージ130の走査速度を算出する(ステップ1112)。

【0036】

次に、ステップ1112で算出されたウェハステージ130の走査速度に対してステップ1004で決定された倍率補正量を乗じて、倍率補正を行う場合のウェハステージ130の走査速度を決定する(ステップ1114)。そして、制御部150は、ステップ1114で決定したウェハステージ130の走査速度に従って、ウェハステージ130を制御する(ステップ1116)。

【0037】

再び、図6に戻って、ステップ1010の転写後、ウェハステージ130又はモールド台120上のアクチュエーター122の少なくともいずれか一方を駆動させて、モールド110とウェハWP上のレジストPR(被転写面)とを剥離する(ステップ1012)。そして、ステップ1006に戻り、ウェハWP上の全転写ショットに所望のパターンが転写

されるまで繰り返す。

【0038】

本実施形態では、転写像の倍率を補正するためにウェハステージ130の走査速度を変化させたが、倍率補正はこれに限定されない。例えば、上述したように、モールド110の回転速度を変化させても同様の倍率補正の効果を得ることができる。この場合、ウェハステージ130は、転写時間のみから決定される走査速度で走査される。

【0039】

倍率補正をモールド110の回転速度で行う場合、倍率を縮小する際にはスループットが高くなり、倍率を拡大する際にはスループットが低くなることは上述した通りであり、留意する必要がある。

【0040】

以上のように、ウェハWP上への所望のパターンの転写が終了した後は、リアクティブイオンエッチング(RIE)によってパターニングを完了し、デバイス(半導体素子、LCD素子、撮像素子(CCDなど)、薄膜磁気ヘッドなど)を製造する。

【0041】

次に、図8及び図9を参照して、加工装置100の変形例である加工装置100Aを説明する。図8は、図1に示す加工装置100の変形例である加工装置100Aの例示的一形態を示す概略斜視図である。図9は、図8に示す加工装置100Aの概略断面図である。

【0042】

図8及び図9を参照するに、加工装置100Aは、図1に示す加工装置100と同様であるが、転写及び倍率補正を行うために、モールド110を回転させる回転機構140に加えて、モールド110をウェハWPに対して平行に移動させる移動機構160を有する点が異なる。

【0043】

移動機構160は、例えば、スライダ162と、ガイド164とを有する。移動機構160は、スライダ162を互いに平行、且つ、ウェハWPに対して平行に設置し、モールド台120を介してモールド110を保持するガイド164をスライダ162に摺動可能に係合させることで、モールド110をウェハWPに対して平行に移動させることができる。

【0044】

加工装置100Aの構成において、図6を参照して説明した加工方法1000のステップ1008の転写及び倍率補正までが実行される。転写の際には、回転機構140によってモールド110を所定の回転速度で回転させると共に、移動機構160によってモールド110をウェハWPに対して平行に移動させる。

【0045】

例えば、モールド110の直径を D [mm]、モールド110の全周にパターンが形成されているとして、転写時間 0.1 [sec]と決めた場合、倍率補正がなければ、モールド110を $V = D\pi / 0.1$ [mm/s]の速度で駆動すればよい。モールド110の移動速度は、上述のウェハステージ130の移動速度と同じであるが、移動方向が逆方向であることに留意する必要がある。この場合、モールド110に形成されたパターンのピッチが P であれば、ウェハWPのレジストPRに転写される転写像のピッチ M は、 $M = P$ である。

【0046】

倍率3%の拡大像を転写するためには、モールド110を3%速く $V = 1.03 \times D\pi / 0.1$ [mm/s]の速度で駆動すればよい。この場合は、ウェハWP上のレジストPRに転写される転写像のピッチ M' は、 $M' = 1.03 \times P$ となり、倍率補正が行われている。なお、モールド110の移動速度ではなく、モールド110の回転速度を3%遅くしても同様に倍率3%の拡大像を得られるが、スループットが3%低下することに留意する必要がある。

【0047】

また、転写及び倍率補正の際には、回転機構140によってモールド110を所定の回転速度で回転させると共に、移動機構160によるモールド110の回転方向と反対方向へのモールド110の移動とウェハステージ130によるモールド110の移動方向と逆方向へのウェハWPの走査移動を組み合わせてもよい。

【0048】

例えば、モールド110の直径を D [mm]、モールド110の全周にパターンが形成されているとして、転写時間 0.1 [sec]と決めた場合、モールド110とウェハステージ130の移動速度を同速度とすると、倍率補正がなければ、モールド110とウェハステージ130とを夫々 $V = D\pi / 2 / 0.1$ [mm/s]で駆動すればよい。

【0049】

モールド110の移動方向とウェハステージ130の移動方向は逆方向となるので、両者の相対速度は、上述したモールド110の移動速度又はウェハステージ130の移動速度と同じである。両者の速度を異ならせる場合は、両者の合計速度（即ち、相対速度）が上述したモールド110の移動速度又はウェハステージ130の移動速度（即ち、 $V = D\pi$ [mm]）と等しくなるように速度を定めればよい。この場合、モールド110に形成されたパターンのピッチが P であれば、ウェハWPのレジストPRに転写される転写像のピッチ M は、 $M = P$ である。

【0050】

転写倍率を3%変化させたい場合は、モールド110の回転速度、モールド110の移動速度及びウェハステージ130の移動速度の少なくとも1つを変化させ、変化させていない速度も含めて3者の速度変化の合計が3%であればよい。

【0051】

その際、転写像の縮小を行いたければ、モールド110の回転速度は増加、モールド110の移動速度及びウェハステージ130の移動速度は減少するように変化させる。

【0052】

また、転写像の拡大を行いたければ、モールド110の回転速度は減少、モールド110の移動速度及びウェハステージ130の移動速度は増加するように変化させる。その際、モールド110の回転速度を変化させると、スループットも変化する。転写像を拡大させる倍率補正を行うためにモールド110の回転速度を遅くすると、その分スループットが低下することに留意する必要がある。

【0053】

以上のように、ウェハWP上への所望のパターンの転写が終了した後は、リアクティブイオンエッチング（RIE）によってパターンングを完了し、デバイス（半導体素子、LCD素子、撮像素子（CCDなど）、薄膜磁気ヘッドなど）を製造する。

【0054】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0055】

【発明の効果】

本発明によれば、重ね合わせ精度を向上させ、半導体デバイスの性能及び生産性に優れた加工装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一側面としての加工装置の例示的一形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示す加工装置のモールドの周囲を示す概略構成図である。

【図3】図1に示す加工装置における倍率補正を説明するための概略模式図である。

【図4】シリンダリカルな形状を有するモールドを示す概略模式図である。

【図5】シリンダリカルな形状を有するモールドの転写時の動きを示す概略模式図である。

【図6】本発明の一側面としての加工方法を説明するためのフローチャートである。

【図7】図6に示すステップ1010の転写及び倍率補正の詳細なフローチャートである。

。

【図8】図1に示す加工装置の変形例である加工装置の例示的一形態を示す概略構成図である。

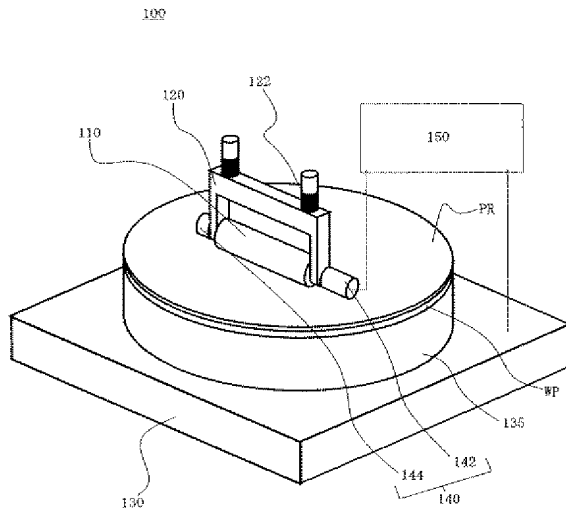
【図9】図8に示す加工装置の概略断面図である。

【図10】従来のローラーナノインプリントを説明するための概略模式図である。

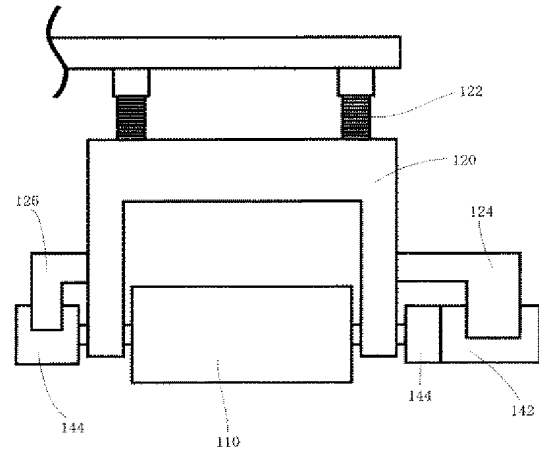
【符号の説明】

100及び100A	加工装置
110及び110A	モールド
112	ローラー
114a	転写パターン
114	金属性薄膜
116及び116A	中心軸
120	モールド台
122	アクチュエーター
124	モーター保持部
126	エンコーダー保持部
130	ウェハステージ
135	ウェハチャック
140	回転機構
142	駆動手段
144	検出手段
150	制御部
160	移動機構
162	スライダー
164	ガイド
WP	ウェハ
PR	レジスト

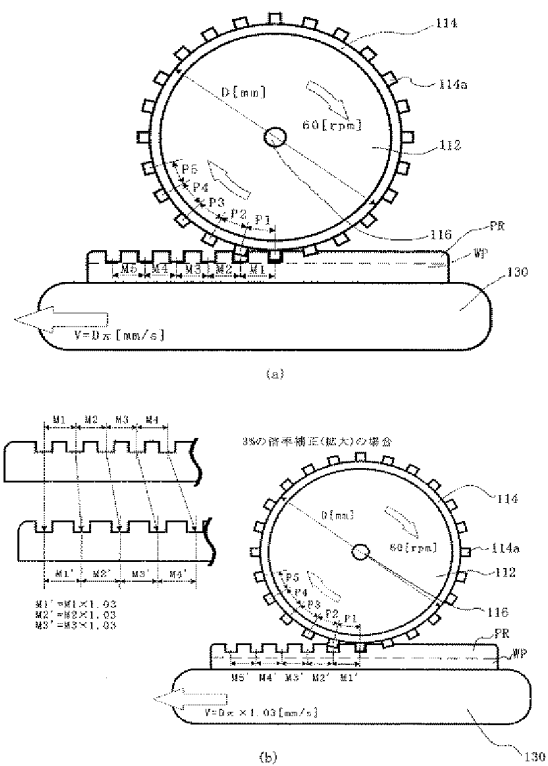
【図1】



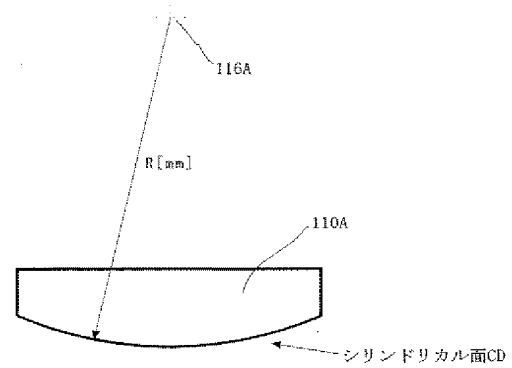
【図2】



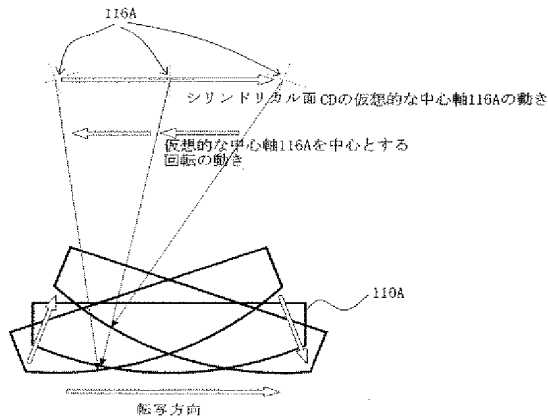
【図3】



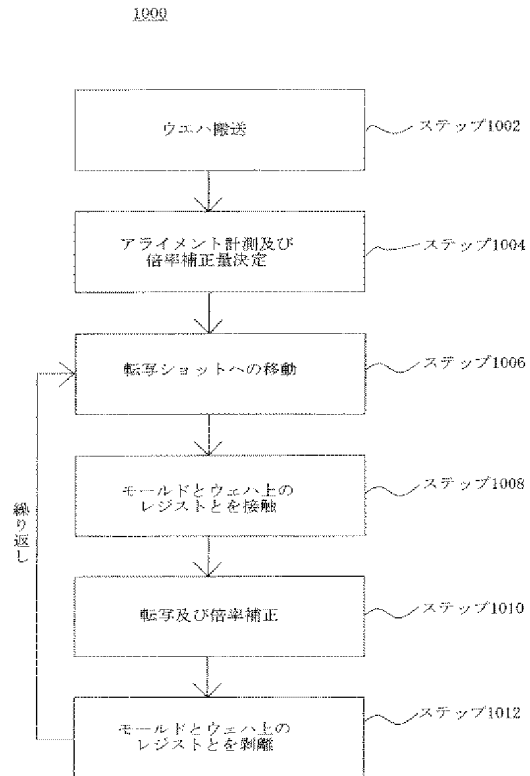
【図4】



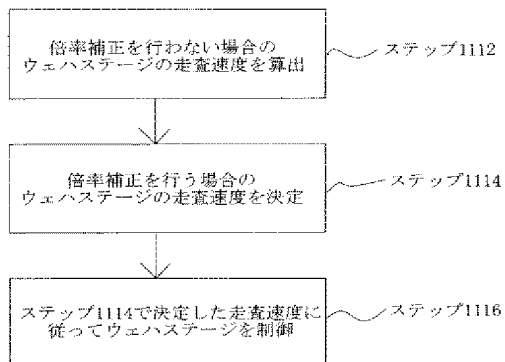
【図5】



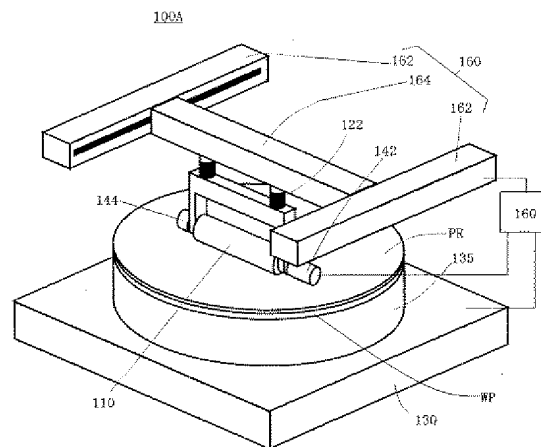
【図6】



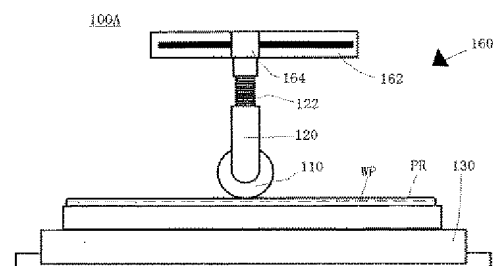
【図7】



【図8】



【图9】



【図10】

